Minerales

20



JADEÍTA
(China)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA

Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
iStockphoto; age fotostock; Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona); Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

Impresión
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC), Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

CON ESTA ENTREGA

Jadeíta
China

La jadeíta es un silicato de aluminio y sodio, clasificado dentro de la subclase inosilicatos y del grupo de los piroxenos.

❑ UN MATERIAL VALIOSO

Se trata de una especie translúcida, muy dura y difícilmente exfoliable. Es el mineral principal del jade, material que también puede estar constituido por nefrita, variedad de otro inosilicato denominado actinolita. La jadeíta se confunde con otros silicatos: de la nefrita se diferencia por el mayor punto de fusión y menor dureza de esta última, y del diópsido, la omfacita y la augita, por la dureza y las propiedades ópticas, y son precisos los análisis microscópicos para diferenciarlos. El elevado precio de las variedades más llamativas ha estimulado su imitación, sobre todo con vidrios y materiales sintéticos. La jadeíta es un mineral que ha sido utilizado para realizar joyas y objetos artísticos de gran belleza desde las civilizaciones de la América precolombina hasta la China imperial, y ésta sigue siendo su principal utilidad.

La muestra

Las muestras de la colección proceden de China, país que cuenta con el mayor número de yacimientos de este mineral, siendo los más conocidos los de la provincia de Yunán y los de la región del Tibet, así como Hong Kong, donde existen los principales centros de tallado. En la civilización china, el jade representa el vínculo entre el cielo y la tierra, por medio del cual los emperadores se comunicaban con los dioses, de ahí que siga siendo un mineral especialmente apreciado en el país oriental. Las muestras corresponden a agregados de jadeíta masiva que han sido pulidos para resaltar el típico color verde del mineral, y su brillo, entre vítreo y madrepórico.

Las inclusiones

Muchos minerales presentan en su interior sustancias extrañas que se encontraban en el medio donde se formó el mineral. Reciben el nombre de inclusiones, y no forman parte de la estructura del mineral, pero aportan una información muy valiosa sobre las condiciones en las que éste se formó.

Las inclusiones pueden tener un origen muy variable. Las más habituales son minerales que quedan englobados por otros (inclusiones sólidas), pero en otros casos pueden ser de sustancias fluidas (líquidos o gases). Las inclusiones líquidas más habituales son de agua, mientras que las gaseosas suelen estar formadas por dióxido de carbono, ácido carbónico, nitrógeno o hidrocarburos gaseosos. Además, en muchas de las inclusiones en las que intervienen estados fluidos, puede coincidir más de uno de ellos, denominándose difásicas a las que aúnan dos estados (sólido y líquido, sólido y gaseoso o líquido y gaseoso) y trifásicas a las que incluyen los tres estados. Por otro lado, algunas inclusiones son típicas de yacimientos concretos, de manera que aportan una valiosa información acerca de la procedencia del mineral en cuestión. Estos estudios son muy importantes en gemología; por ejemplo, las esmeraldas de algunos yacimientos de Colombia, como Muzo, Coscuez y Chivor, presentan ciertas inclusiones sólidas y trifásicas, que las diferencian y determinan su procedencia. Así, la fase sólida de las esmeraldas de Chivor está formada por albita y pirita, las de Coscuez son de carbonato fluorado de cesio, y las de Muzo, de parisita, calcita y carbón.

Barita

Esmeralda de Colombia



Ámbar

Elementos extraños... o no tanto

Existen composiciones minerales realmente curiosas, como el ejemplar de barita de arriba, que encierra inclusiones de hematites y dolomita. A la izquierda, una esmeralda colombiana; sobre la cara superior del cristal dominante se observan formas de disolución, y en el interior, algunas inclusiones carbonosas. El ámbar, aunque no es un mineral, sí está considerado una gema de origen orgánico. En él encontramos inclusiones de todo tipo, como plantas, insectos e incluso pequeños vertebrados.

TIPOS DE INCLUSIONES

Desde el punto de vista de la génesis de los minerales, se pueden distinguir dos tipos de inclusiones, en función del momento en el que se hayan formado con respecto al ejemplar que las engloba. Así, podemos hablar de inclusiones primarias y secundarias, según se hayan formado en consonancia con dicho mineral o con posterioridad a él.



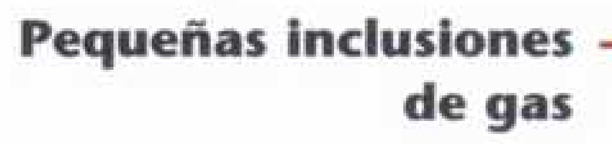
Inclusiones que dan color
El cuarzo puede englobar una gran cantidad de minerales diferentes, y que dan nombre a muchas de sus variedades. El cuarzo azulado de la fotografía debe su color a la presencia de inclusiones de magnesioriebeckita fibrosa.



Cuarzo embellecido
Arriba, grupo de cristales de cuarzo con crecimientos de cristales de rutilo entre prismáticos y aciculares. Éstos se han desarrollado sobre hematites laminar y en parte están libres, y en parte, como inclusión del cuarzo. El cuarzo rutilado también se conoce como «cabellera de Venus». A la derecha, inclusión dendrítica de óxido de hierro en una ágata.

INCLUSIONES PRIMARIAS

Las inclusiones primarias tienen un origen común con el cristal que las engloba, pues se forman justo antes que este último. Corresponden a la mayoría de las inclusiones sólidas y todas las fluidas que no tienen relación con ninguna estructura del cristal que permita la salida o entrada de material dentro del mismo. La mayor parte de estas inclusiones se originan de la siguiente forma: imaginemos un fundido magmático en el interior de la Tierra, en el seno del cual empieza a cristalizar un mineral, por ejemplo rutilo (TiO_2). A medida que baje la temperatura y se agote el titanio, se puede comenzar a formar otro mineral, por ejemplo, cuarzo, que englobará los cristales del mineral inicial. El resultado final es el cuarzo rutilado, es decir, un ejemplar de cuarzo que encierra muchos cristalitos bien formados de rutilo. Las inclusiones fluidas, y las que contienen fase sólida y fluida a la vez, tienen, en cambio, un origen diferente: son restos de los fluidos en los que se formaron los minerales que las encierran. Un ejemplo de inclusión fluida lo constituyen las pequeñas vacuolas de gas y líquido presentes y visibles en algunos cristales transparentes de cuarzo (abajo).







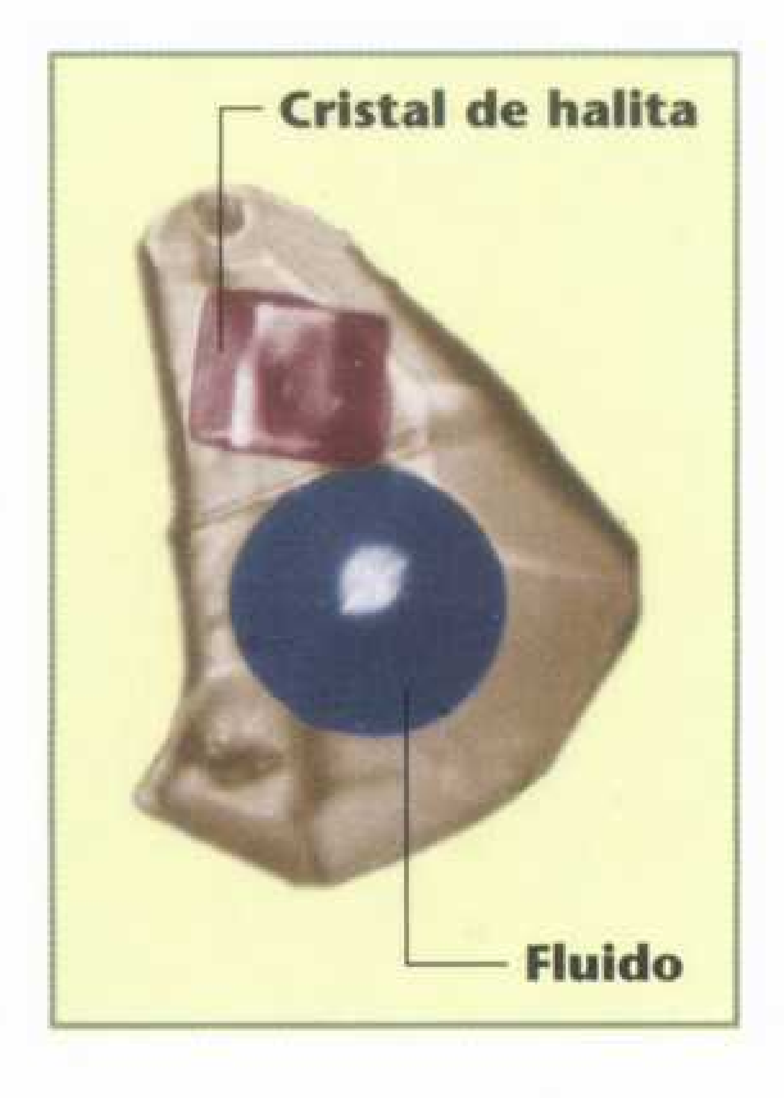
Muy particulares
Un tipo de inclusión muy llamativo, conocido como asteria, es el que forma el rutilo en el interior de rubíes y zafiros, y que produce destellos de luz en forma de estrella de seis puntas. El de la fotografía es un rubí estrellado. En ocasiones se pueden observar inclusiones de unos ejemplares dentro de otros de la misma especie, por ejemplo, diamantes dentro de diamantes.



INCLUSIONES SECUNDARIAS

Las inclusiones secundarias están localizadas en planos o grietas del cristal en los que es posible el intercambio de sustancias con el medio, por lo que pueden haberse formado con posterioridad al cristal que las engloba. Son muy típicas de procesos hidrotermales y aportan una información muy interesante sobre los procesos acontecidos después de la formación del mineral que las contiene. La apofilita es un mineral secundario de origen hidrotermal. El ejemplar de apofilita-(KF) de la fotografía tiene los cristales de la base teñidos de rojo por la presencia de inclusiones de julgoldita-Fe, mientras que los de la parte superior son transparentes al estar libres de inclusiones.





FORMACIÓN DE INCLUSIONES TRIFÁSICAS

Hay que tener en cuenta que las inclusiones fluidas en minerales magmáticos son líquidas cuando se forman, es decir, a temperaturas elevadas, pero el posterior enfriamiento de los minerales provoca que se separen dentro de la inclusión fases diferentes (sólidas, líquidas y gaseosas), estables a estas temperaturas más bajas. Así, si el fluido inicial contiene cloro y sodio, por ejemplo, puede cristalizar halita (fase sólida), y los elementos más volátiles se pueden diferenciar del líquido en forma de gas. De este modo, la inclusión que observamos en el mineral puede contener un cristal de halita (fase sólida) y unas burbujas de gas (CO_2, por ejemplo, como fase gaseosa), con un poco de líquido residual.

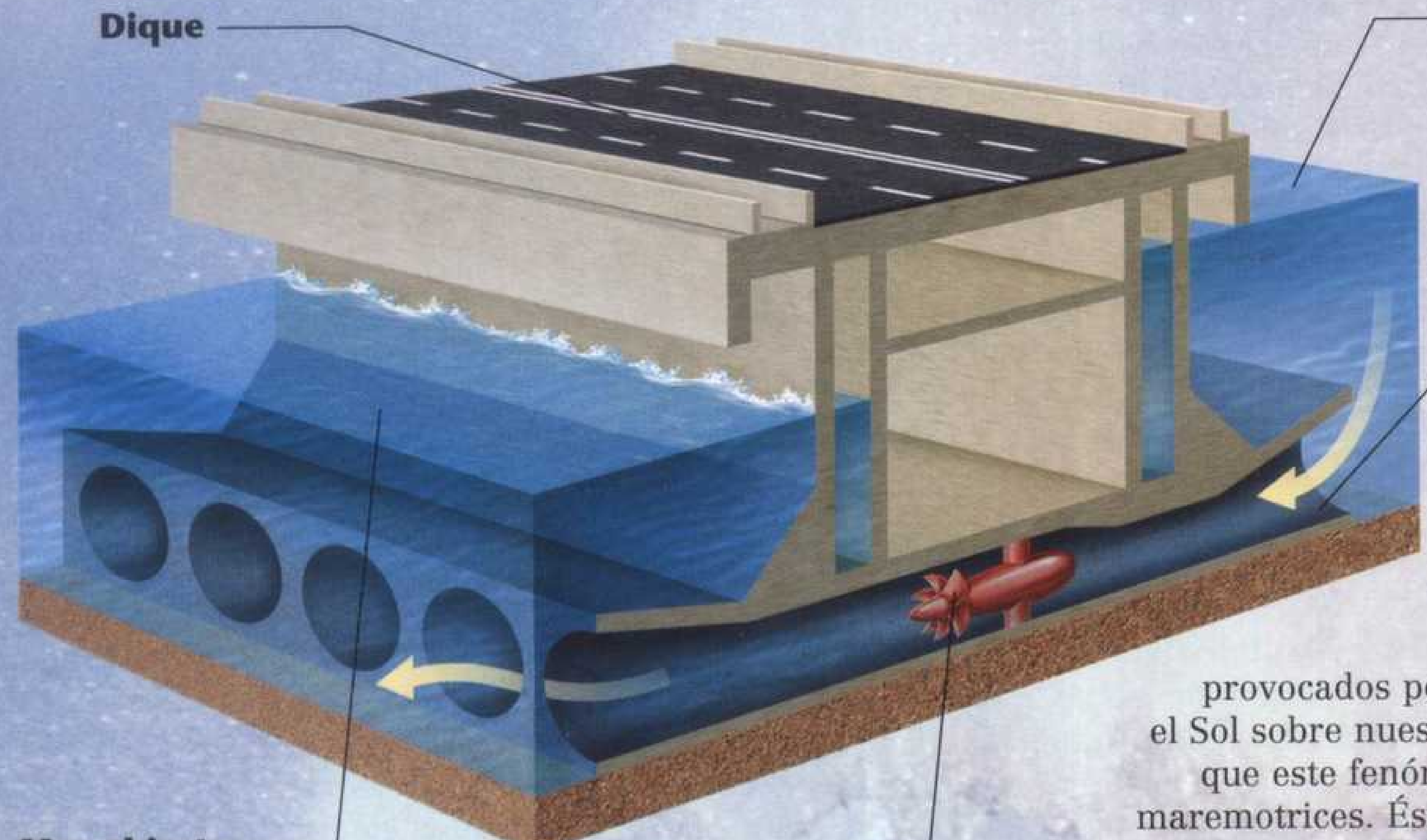
LAS INCLUSIONES FLUIDAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Una forma de entender la importancia de las inclusiones en el estudio del origen de los minerales son los análisis que se realizan de las burbujas de aire atmosférico atrapadas, como inclusiones, en los hielos. Al caer la nieve, ésta captura burbujas de aire que representan una pequeña muestra del aire atmosférico existente en ese momento. Como el principal gas responsable del cambio climático es el dióxido de carbono (CO_2), a partir del estudio de las burbujas, se pueden conocer las principales características del clima de tiempos pasados, siendo una herramienta muy importante en los estudios del cambio climático. De igual forma, las inclusiones primarias fluidas nos informan de las principales características existentes en el medio durante la formación de los minerales que las encierran. Los científicos de la fotografía recogen una muestra de hielo antártico para su posterior análisis químico. A la izquierda, burbujas de aire atrapadas en el hielo.



La energía del mar

Los mares y océanos encierran un potencial energético enorme e inagotable. El movimiento de las mareas y de las olas, así como las corrientes oceánicas, pueden aprovecharse para generar energía eléctrica. Pero no sólo eso, sino que en los últimos años se están diseñando nuevos dispositivos, como los que permiten obtener dicha energía a partir de la diferente concentración de sal existente entre el agua dulce de un río y la salada del mar o bien aprovechando la diferencia de temperaturas existentes entre las aguas profundas y las superficiales.



Dique

Embalse

Canales de carga
Cuando sube la marea, el agua pasa por ellos desde mar abierto hasta el embalse. Estos canales se cierran en pleamar, creándose una diferencia de altura entre el agua del embalse y el del mar abierto cuando la marea baja. En bajamar los canales se vuelven a abrir y el agua circula, a presión, desde el embalse hasta mar abierto.

Mar abierto
Cuando la marea baja, el agua embalsada retorna al mar, moviendo la turbina. Para poder extraer energía de forma eficiente es necesario que la diferencia entre pleamar y bajamar sea, como mínimo, de 5 m.

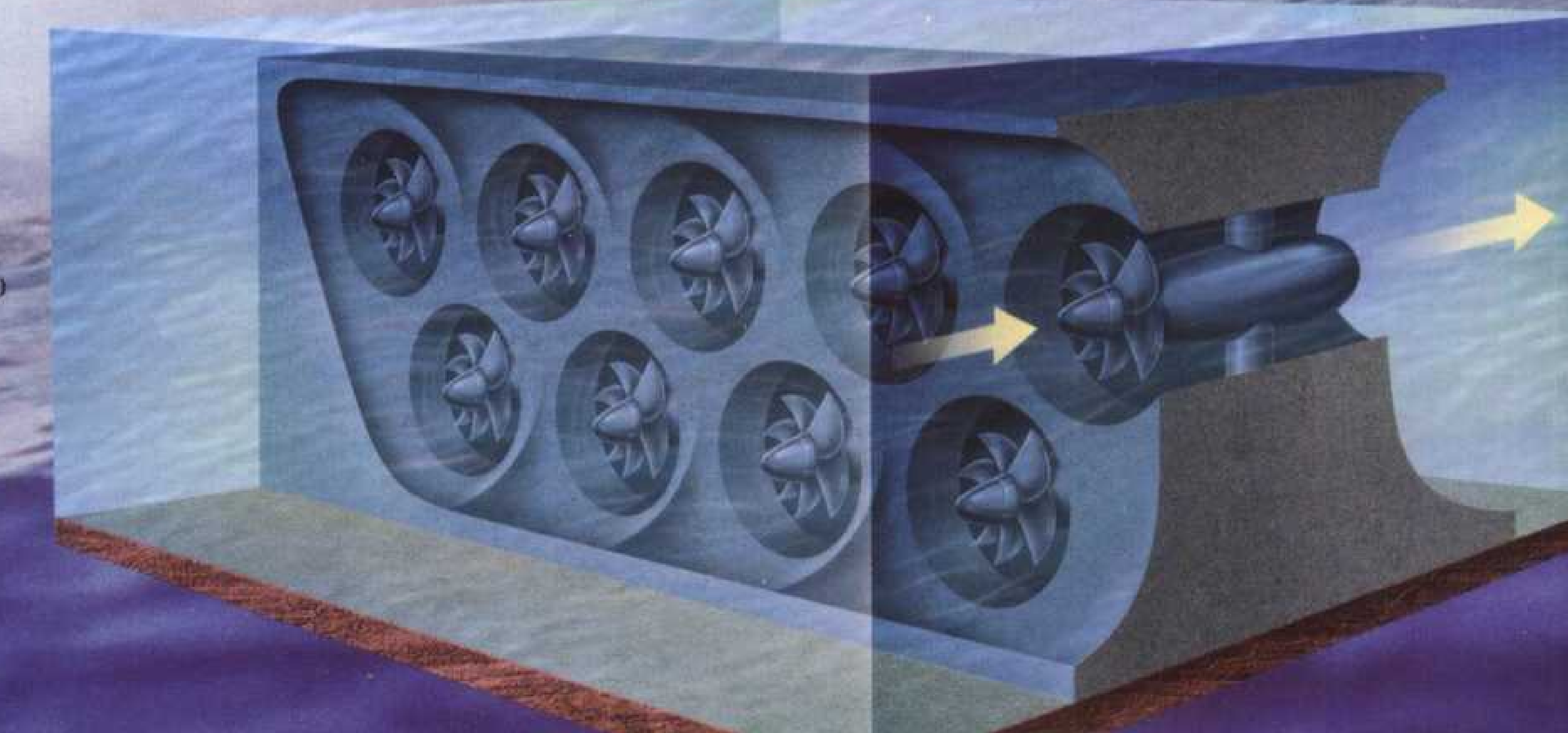
Turbina
La corriente de agua la hace girar. El movimiento se transmite a un alternador, produciendo corriente eléctrica. La combinación de diversas turbinas puede generar una gran cantidad de energía, similar a la de una central hidroeléctrica.

LA ENERGÍA DE LAS MAREAS

Las mareas son movimientos de agua provocados por la atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre nuestro planeta. Para aprovechar la energía que este fenómeno genera, se ha ideado las centrales maremotrices. Éstas consisten en un dique situado en un estuario, ría o bahía que permita la entrada de agua y su almacenamiento. Cuando la marea sube, el agua pasa a través de los canales de carga del dique hasta llenar el embalse, al tiempo que mueve una turbina, generando electricidad. Cuando el nivel del mar alcanza su posición más elevada (pleamar), se cierran las compuertas del dique, que también está en su máxima capacidad. De esta forma, a medida que la marea baja, se crea una diferencia de altura del agua a ambos lados del dique, y cuando el nivel del mar alcanza su nivel más bajo (bajamar), se vuelven a abrir las compuertas y el agua retorna al mar, moviendo de nuevo la turbina.

APROVECHAMIENTO DE LAS CORRIENTES

La ilustración muestra una estructura anclada al fondo marino y dotada de turbinas que giran gracias a la fuerza de las corrientes oceánicas. Se trata de un tipo de energía inagotable y constante, con un bajo impacto ambiental, pues no produce contaminación ni ruidos, y tiene impacto visual reducido o inexistente, aunque aún no está claro de qué modo puede influir en el ecosistema marino.



LA ENERGÍA DE LAS OLAS

Las olas del mar están producidas por el rozamiento del viento sobre su superficie. La transformación de la energía de esta masa de agua en movimiento en otro tipo de energía aprovechable, por lo general eléctrica, se denomina «energía undimotriz». Los sistemas empleados para tal fin son relativamente recientes, aunque se encuentra en clara expansión. Destacan los siguientes:

– **Pelamis**. Dispositivo formado por sectores metálicos, articulados entre sí, que generan electricidad al ser movidos por las olas. Adoptan el nombre de una serpiente marina, *Pelamis platurus*.

– **Columna de agua oscilante y oscilador de olas de Arquímedes**. Se trata de dos mecanismos en los que la energía de las olas se utiliza, como si fuese un pistón, para empujar al aire encerrado en una cámara aislada y hacerlo pasar por una estrecha abertura; el aire provoca el movimiento de las hélices de una turbina localizada en ella.

– **Dragón de las olas**. Consiste en un dispositivo flotante, de 250 m de longitud, que concentra las olas y las dirige a una rampa por la que el agua sube a un depósito elevado. Esta agua es utilizada para mover la hélice de una turbina y producir electricidad.

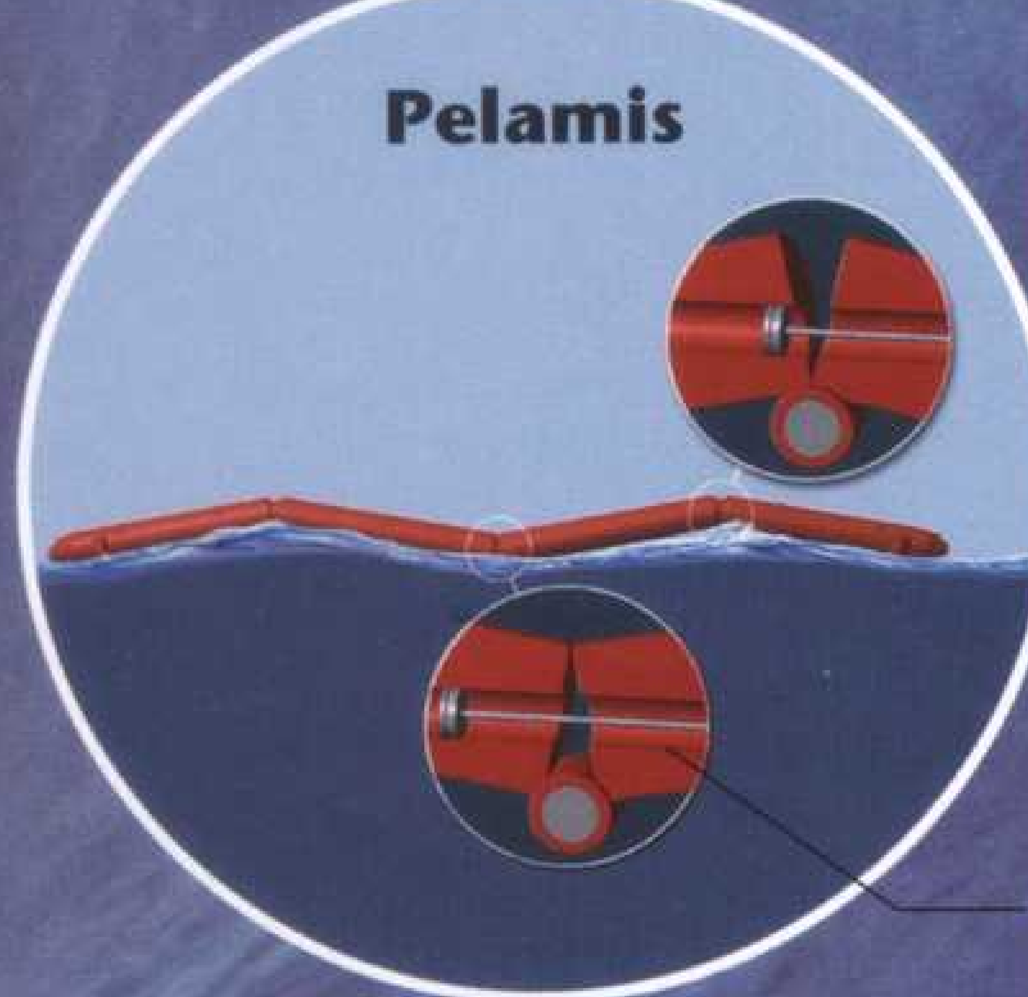
– **Boya discreta**. El movimiento de ascenso y descenso del nivel del mar provoca el movimiento oscilatorio de la boya, que es el que activa el generador eléctrico.

Columna de agua oscilante

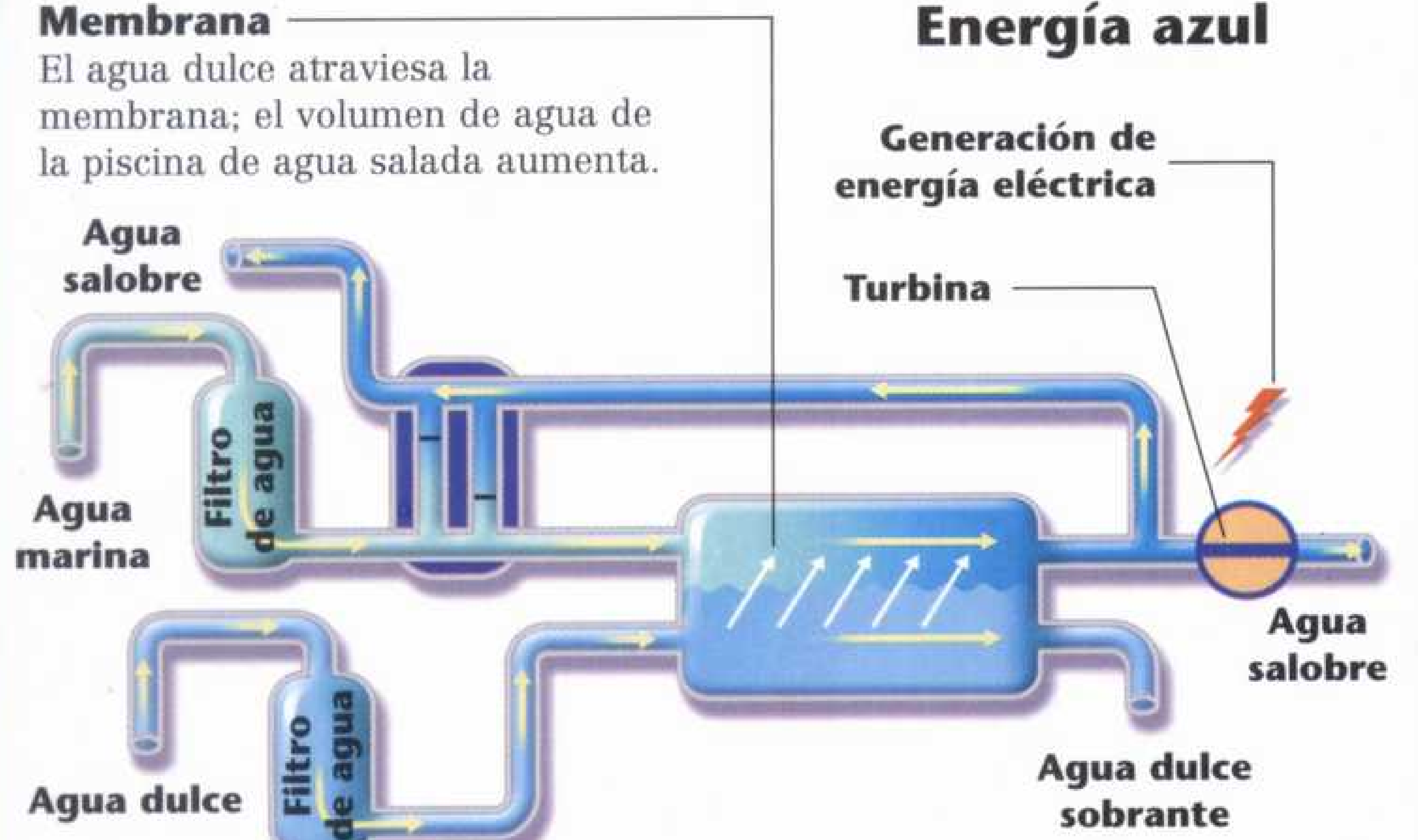
Cámara de captura
La fuerza del oleaje empuja el aire que se encuentra en su interior.

Turbina
El aire contenido en la cámara sale expulsado y pone en movimiento la turbina.

Olas
Se introducen por la parte inferior de la cámara a través de un paso estrecho.



Pistones hidráulicos
Se mueven con las olas y fuerzan la rotación de un generador, produciendo electricidad.



SISTEMAS NOVEDOSOS

Uno de los dispositivos más innovadores para el aprovechamiento de la energía del agua es la llamada «energía azul». Consiste en estructuras que ponen en contacto el agua salada del mar con la dulce de los ríos a través de una membrana semipermeable. Debido a la diferente concentración de sal a un lado y otro de la membrana, el agua dulce la atraviesa (proceso de ósmosis), aumentando la cantidad de agua en la piscina de agua salada. Esta agua se deja caer sobre una turbina para producir electricidad. Otro método es la denominada «energía térmica oceánica». La diferencia de temperatura entre las aguas superficiales del mar y las situadas a 100 m de profundidad en las zonas tropicales puede llegar a ser de 23 o 24 °C, y esta diferencia es utilizada para producir energía eléctrica.

El comercio de gemas hoy

El comercio mundial de piedras preciosas y semipreciosas, y exceptuando algunos centros emergentes, apenas se ha desplazado de los lugares que lo vieron nacer. Ejerce su actividad en dos ámbitos antagónicos: las grandes bolsas donde se compran y se venden los diamantes, y las pequeñas transacciones que se realizan bajo cuerda, en la calle, sobre la base de la palabra dada, en América del Sur y Asia. Es la paradoja de este comercio, que todavía se mueve entre la realidad de la moda y el misterio de la leyenda que envuelve a las piedras más hermosas que nos regala la madre Tierra.



COLOMBIA: ESMERALDAS

El 80 % de las esmeraldas de mayor valor del mundo son colombianas, aunque Brasil, Sudáfrica y Rusia, entre otros países, son grandes productores de gemas de calidad. El centro principal del comercio de la esmeralda está en Bogotá, capital de Colombia; el dos por ciento de la producción escapa a los organismos de control, ya que se vende en la calle. En cuanto a su precio, no está claramente establecido, pues la menor variación en el color o en el jardín de una piedra puede centuplicarlo.

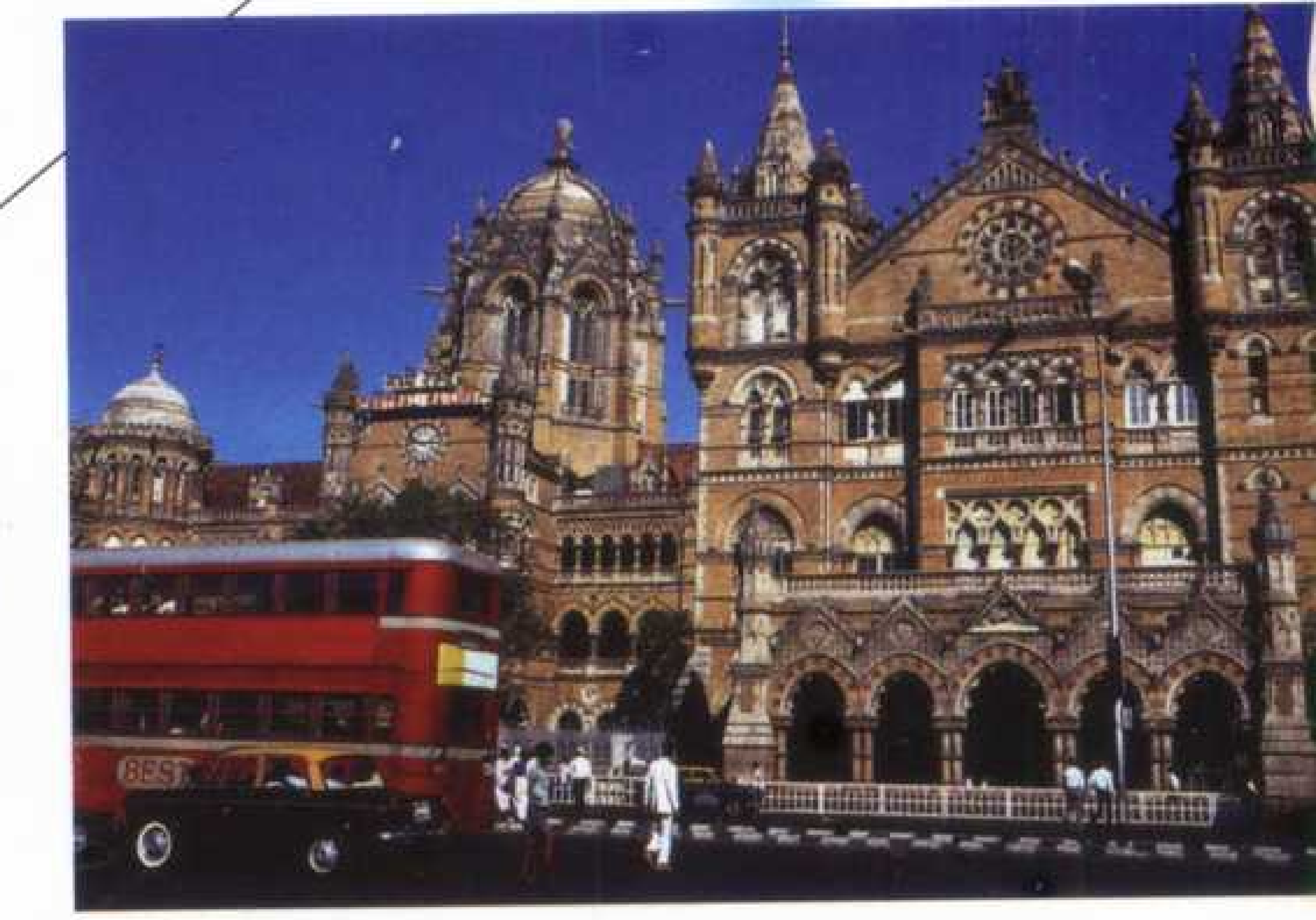




BRASIL: ÁGATAS Y AMATISTAS

Brasil produce más variedad de piedras preciosas y semipreciosas que ningún otro país del mundo, sobre todo ágatas, amatistas y las diversas variedades de turmalinas y del berilo, entre las que destaca el aguamarina. El primer productor es el estado de Minas Gerais, aunque algunos yacimientos de elementos valiosos, como el oro, están prácticamente agotados; su capital, Belo Horizonte (arriba), es el centro desde el cual se comercializa esta riqueza.







AMSTERDAM: DIAMANTES

Las principales bolsas de diamantes, a través de las cuales se regula todo el comercio mundial, se encuentran en Amberes, Londres, Nueva York, Tel Aviv y Bombay. Más de la mitad del mercado mundial pasa por Amberes, por el llamado «Barrio de los Diamantes». El precio de esta piedra preciosa varía con la moda que imponen los joyeros, pero la empresa que regula el mercado es la Central Sellin Organization, que pertenece a De Beers y está gestionada por la Diamond Producers Association.





CHINA: UN MERCADO EMERGENTE

El jade es conocido en China desde hace 5.000 años; allí se le llama *yu*, «gema real». En Asia, el jade es como los diamantes o el oro en Occidente. Los centros de talla de jade más importantes del mundo están en Cantón, Pekín y Hong Kong. En Whozou se ha construido uno de los mayores centros de comercio de gemas del mundo, actividad en la que China emerge con fuerza.

TAILANDIA: RUBÍES

Myanmar es, junto con Tailanda, la mayor zona productora de rubíes del mundo, que en su mayor parte se talla y comercializa en la localidad tailandesa de Chanthaburi. Este último país es, asimismo, con su capital, Bangkok, a la cabeza, el centro del comercio planetario de rubíes.



AUSTRALIA: ÓPALOS

Los ópalos de calidad gema se producen, tallan y comercializan sobre todo en Australia, aunque también son importantes los ópalos de fuego y nobles que se obtienen en México y Estados Unidos. En pleno desierto australiano, la localidad de Coober Pedy centraliza el 98 % del mercado mundial de ópalos.



INDIA: JOYAS PARA TODOS

La costumbre ancestral de crear joyas especiales para las ceremonias nupciales ha convertido a la India es uno de los más imaginativos fabricantes y exportadores de productos de orfebrería y en el mayor comprador de gemas del mundo. La India se está convirtiendo asimismo en un claro competidor de Amberes en la talla y comercio del diamante.



Tsumeb

Situada en el norte de Namibia, en pleno desierto de Namib, en el suroeste de África, la región de Tsumeb es el paraíso del coleccionista de minerales. Este yacimiento ha producido una enorme cantidad y variedad de ejemplares cristalizados, e incluso especies hasta entonces desconocidas.

En el último cuarto del siglo XIX, exploradores ingleses y alemanes hicieron llegar a Europa noticias sobre una rica mina de cobre en el territorio de las belicosas tribus bergdama, ovambo y herero, en el Kaoko Belt, en el desierto del Namib, al norte de lo que entonces se llamaba África del Sudoeste y ahora es Namibia. Las tribus que poblaban esta región llamaban Otjisume a esta mina, y de ella extraían el cobre que necesitaban para sus armas, adornos y objetos de uso diario. El nombre de Tsumeb es una fusión de *otjisume*, que en lengua herero significa «lugar de las ranas» (por el color verde de las rocas), y *tsomsoub*, que quiere decir «cavar en suelo blando». De entre todas las minas del mundo, Tsumeb es quizá la que ha dado mayor cantidad de minerales cristalizados de colección. Aún hoy, después de haberse mantenido en producción desde finales del siglo XIX, es posible encontrar en el comercio buenos minerales de esta procedencia.

Anglesita

El tesoro de Tsumeb

El primer prospector de la South West Africa Company fue el geólogo Matthew Rogers, quien, en un informe a los directivos de la compañía, afirmaba: «El filón de cobre es el mejor que he visto en mis 24 años de experiencia profesional, y dudo que vuelva a ver otro igual».

La historia de la mina justificaría ese comentario. Hasta cuatro veces se la dio por agotada entre 1900 y 1980, y en todas las ocasiones hubo nuevos hallazgos excepcionales. Tsumeb ha ofrecido sorpresas mineralógicas, pero también muchos minerales comunes aparecen en cristalizaciones, tamaños y composiciones sin igual en otros yacimientos; un ejemplo es la dioptasa, que en Namibia se da en forma de cristales aislados de gran tamaño y vivo color verde esmeralda, a veces en matriz de dolomita blanca.

También se han encontrado muchas especies raras de cobre, carbonatos, fosfatos, arseniatos, vanadatos, sulfatos, etc., que sólo en Tsumeb han aparecido cristalizados en tamaños visibles: es el caso de la bayldonita, la duftita o la beudantita. Las riquísimas asociaciones del yacimiento no sólo permitieron obtener un gran número de especies y variedades, sino también otras nuevas, algunas de las cuales recibieron nombres locales, como la tsumebita y la arsentsumebita.

Cerusita

Dioptasa

Azurita





Minerales

